FarPoint 製トライバーティノフマスクでの光軸調整手順

1) シュミカセ鏡筒の副鏡にトライバーティノフマスク(以下マスク)の内径を合わせるように取り付けます

2) 副鏡の 3 つの光軸調整ネジの外側に 3 つのバーティノフマスクの中心※が来るようにマスクを回転させます
3) 明るい星、もしくは人工星を視野内に導入します。3 つのバーティノフマスクが 120 度で交差しているので、筒先に手をかざして一つのバーティノフマスクを隠すなどして、光条と対応する光軸調整ネジの方向を確認します
4) 3 つのバーティノフマスクの光条のうち、どれか一つに着目して、接眼部のフォーカスノブを使用してピントを合わせます
5) 他の二つが同じようにピントが合うように光軸調整ネジを回して 3 つのバーティノフマスクがそれぞれ合焦している状態にします
   光軸調整ネジを回すことで星の位置が移動する場合があります。この場合は架台を微調整して視野内の同じ位置に戻します
   光軸調整ネジを回すことで最初に着目した光条のピントが変化していく場合、フォーカスノブを調整してピントが合っている状態を保つようにします
6) 光軸の調整が完了したら、マスクを筒先から外します

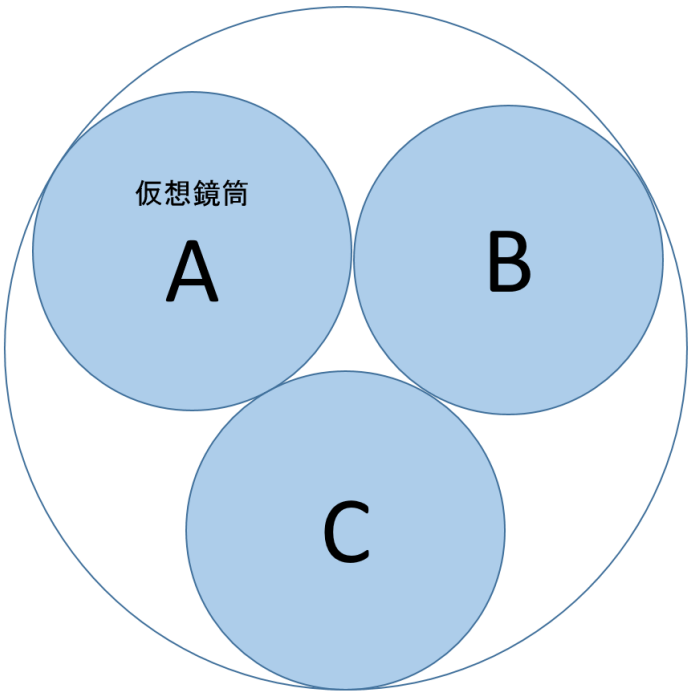
2020/11/15 M2M Inc. 星見屋作成

トライバーティノフマスクについての解説

FarPoint 製トライバーティノフマスクを使うにあたり、これがシュミカセ鏡筒の光軸合わせに適用できる動作原理を理解しておく必要があります。
細かい回折についての光学的な解説や光学系の特徴の考慮は一旦脇に置いておいて、「なぜ一面に 3 つのバーティノフマスクがあることで光軸調整ができるのか」について感覚的な理解の一助になることを期待してこの資料を作成しました。

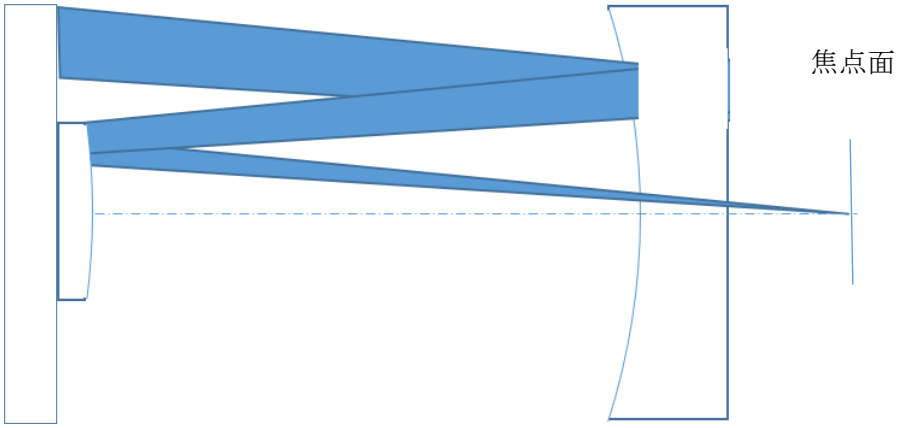
トライバーティノフマスクは、バーティノフマスクを 3 つ、鏡筒の筒先に設置したものです。

ここで、3 つのバーティノフマスクに対応する仮想の鏡筒があるものと考えます



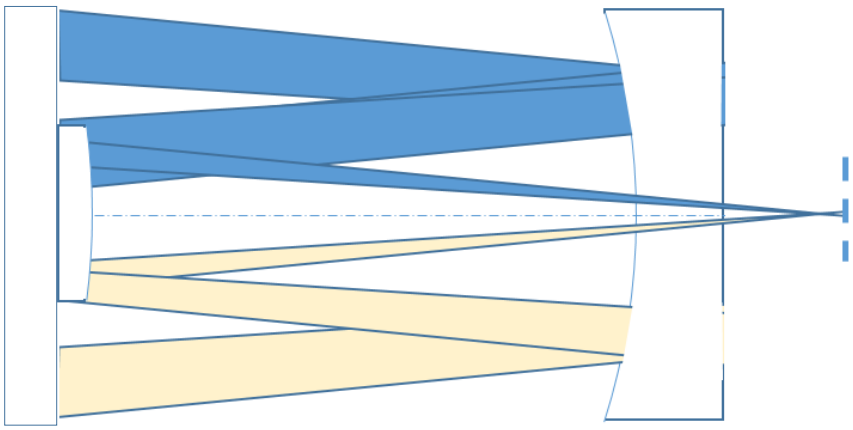
2020/11/15 M2M Inc. 星見屋作成

この中の仮想鏡筒 A についてシュミットカセグレン鏡筒内の光路図を考えてみます



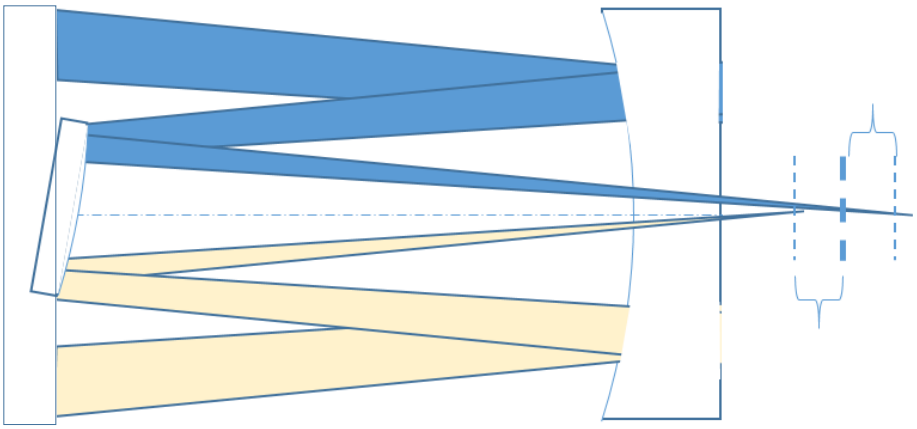
ざっくりとですがこのような軸外し光学系がシュミカセ鏡筒の中に成立しています。
仮想鏡筒 A についてのこの軸外し光学系ですが、かつてあった反射望遠鏡の太陽観測用の口径絞りなどで使われていたことでもわかる通り、きちんとした望遠鏡としての光学です。この筒先にバーティノフマスクを当てるとこの光学系でのピント合わせが確立できます。焦点面でバーティノフマスクの 3 本の光条の均等な交差が確認できるはずです。

そこで、他の仮想鏡筒についても筒内の光路を考えます
光軸がきちんとあっている場合、すべての仮想鏡筒のピント位置が同じであることは、理解できるかと思います。複数のバーティノフマスクが生成する光条が同じ焦点面で確認できます。



2020/11/15 M2M Inc. 星見屋作成

さて、これが副鏡が傾いてしまっている場合はどうなるでしょうか?



それぞれの仮想鏡筒のピント位置が違った位置になることがわかります
焦点面で確認できる、それぞれのバーティノフマスクが生成する光条が揃うことはありません

ですから、3 つの仮想鏡筒のピント位置を合わせること＝光軸を合わせることになります。

シュミカセ鏡筒は光軸合わせに副鏡の傾きを調整する 3 本のネジを使いますので、3 つの仮想鏡筒がそれぞれのねじに対応するようにトライバーティノフマスクの位置を合わせることで「どのネジをどちら方向にどれだけ回せばいいのか」を示すことができます。これにより、トライバーティノフマスクがシュミカセ鏡筒の光軸調整に有効であることがわかります。

2020/11/15 M2M Inc. 星見屋作成

その他

・トライバーティノフマスクの中央部の穴が大きすぎてマスクが鏡筒に対して同心円状になっていなくても、その時の仮想鏡筒の位置が変わるだけですので、シュミカセ鏡筒としてのピント合わせ、光軸合わせには影響がないことも理解できます。

・バーティノフマスクの設置位置が筒先からの距離で違っていてもピントの検出精度は(ほとんど)変わらないことはこれまでの経験から理解できるかと思います。ですので、トライバーティノフマスクが多少歪んでいても光軸の検出精度には影響ありません。

・トライバーティノフマスクによって調整できるのは副鏡の傾きを調整することで改善する範囲です。接眼部と鏡筒のスケアリング不良による光軸のずれなどは対応できません
また、副鏡のセンタリングの調整などには不向きです。シュミットカセグレン光学系は副鏡のセンタリングずれに関しては鈍感なため、多少ズレていても光軸への影響が少ないことも、シュミカセ鏡筒用として最適、としている理由です。

リッチー・クレチアン鏡筒、ドールカーカム式鏡筒などにトライバーティノフマスクを適用する場合、副鏡のセンタリングについては別の方法で事前に調整しておく必要があります。

このほか、トライバーティノフマスクについて不明点がありましたら、Support＠hosimiya.com までお問い合わせ下さい。

2020/11/15 M2M Inc. 星見屋作成